



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 12 878 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 T 7/12**  
B 60 T 13/66

②1 Aktenzeichen: 199 12 878.2  
②2 Anmeldetag: 23. 3. 1999  
④3 Offenlegungstag: 20. 4. 2000

DE 199 12 878 A 1

⑥6 Innere Priorität:  
198 47 324. 9 14. 10. 1998  
  
⑦1 Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Blum, K., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 65779 Kelkheim

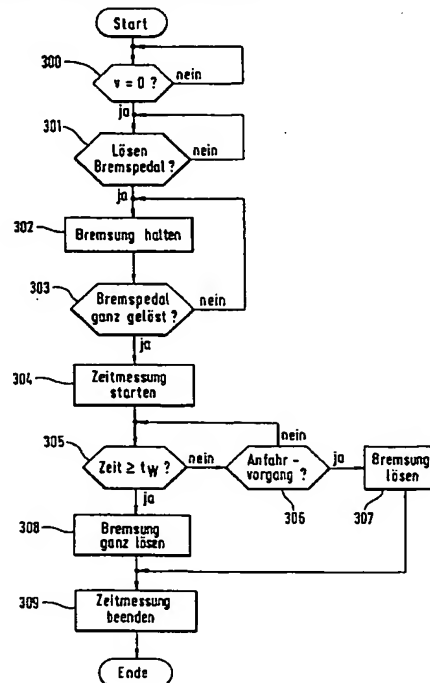
⑦2 Erfinder:  
Eckert, Alfred, 55129 Mainz, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs

⑤7 Ein Verfahren zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs erfaßt den Betätigungsgrad einer Bremsbetätigungseinrichtung und den Stillstand des Fahrzeugs und erhält eine Bremsung aufrecht, die das Fahrzeug im Stillstand hält, wenn ein teilweises oder vollständiges Lösen der Bremsbetätigungseinrichtung im Stillstand erfaßt wird.



DE 199 12 878 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

Speziell an Steigungen gestaltet es sich für den Fahrer schwieriger, das Fahrzeug zu bremsen und damit im Stillstand zu halten, da er z. B. das Bremspedal stärker durchdrücken muß. Dabei kann bei längerem Stillstand der Fuß ermüden. Eine Alternative besteht darin, die Feststellbremse (Handbremse) zu betätigen. Diese läßt sich jedoch beim Anfahren nicht so bequem lösen wie ein Bremspedal. Die Bremse sollte dabei in Abhängigkeit vom Anfahrvorgang gelöst werden, damit das Fahrzeug z. B. nicht den Hang wieder hinunterrollt, aber trotzdem anfährt. Ist die Feststellbremse nicht betätigt, rollt das Fahrzeug in der Zeit zwischen dem vollständigen Loslassen des Bremspedals und der Betätigung des Gaspedals zurück.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die ein Fahrzeug am Abhang im Stillstand halten, wobei der Fahrer im Stillstand eine Bremsbetätigungseinrichtung nur geringfügig oder gar nicht betätigen muß.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Abhängige Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gerichtet.

Während des Verfahrens zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs wird der Betätigungsgrad einer Bremsbetätigungseinrichtung erfaßt. Diese kann z. B. ein Bremspedal, eine Feststellbremse oder ein Schalter sein, mit dem eine Bremsung eingeleitet werden kann. Bei einem Bremsschalter ist es denkbar, daß dieser mehrere Stufen einnehmen kann, um ein starkes oder weniger starkes Bremsen zu erreichen. Er kann aber auch nur zwei Stufen haben, nämlich Bremsung an oder Bremsung aus. Des weiteren wird der Stillstand eines Fahrzeugs erfaßt, was z. B. über die Abfrage eines Geschwindigkeitssensors an einem Rad durchgeführt werden kann. Befindet sich das Fahrzeug im Stillstand und wird ein Zurücknehmen der Bremsbetätigungseinrichtung erfaßt, so wird eine Bremsung aufrechterhalten, um das Fahrzeug im Stillstand zu halten. Die Bremsung kann mit der zuvor vom Fahrer aufgetragenen maximalen Bremskraft aufrechterhalten werden oder auch nur mit einer Bremskraft, die entsprechend der Neigung, bezüglich Steigung oder Gefälle, des Fahrzeugs das Fahrzeug noch im Stillstand hält. Somit kann der Fahrer durch nur leichtes Betätigen der Bremsbetätigungseinrichtung das Fahrzeug im Stillstand halten. Löst er die Bremsbetätigungseinrichtung vollständig, so wird ebenfalls die Bremsung anfänglich aufrechterhalten, damit das Fahrzeug z. B. während der Übergangszeit bis zur nächsten Aktion des Fahrers im Stillstand bleibt.

Vorzugsweise wird das Verfahren nur bei laufendem Antriebsmotor durchgeführt, um die Bremsung sicher aufrechterhalten zu können.

Wird ein Anfahrvorgang vom Fahrer eingeleitet, kann die bisher aufrechterhaltene Bremsung teilweise oder vollständig gelöst werden, um dem Fahrer das Anfahren zu ermöglichen. Das Lösen der Bremsung kann dabei nach Maßgabe des zeitlichen Verlaufes des Motormomentes geschehen, so daß gerade nur noch soviel gebremst wird, daß das Fahrzeug z. B. nicht zurückrollt. Somit arbeiten Anfahrmoment und Bremsmoment nicht oder nur geringfügig gegeneinander. Bei der Lösung der Bremsung kann der Neigungswinkel des Fahrzeugs in bezug auf die Horizontale berücksichtigt werden.

Weiterhin kann eine Wartezeit vorgegeben werden, innerhalb der der Fahrer den Anfahrvorgang ausgelöst haben muß. Danach kann ebenfalls die Bremsung vollständig ge-

löst werden. Dieses erscheint sinnvoll, da der Fahrer seine Aufmerksamkeit nicht auf andere Dinge lenken soll, während das Fahrzeug im Stillstand gehalten wird. Ansonsten könnte die Feststellbremse betätigt werden. Daher liegt die Wartezeit vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0,5 s und 3 s. 0,5 s entspricht in etwa der minimalen Zeit, die der Fahrer braucht, um nach dem vollständigen Lösen der Bremsbetätigungseinrichtung das Auto anzufahren. Die maximale Wartezeit von beispielsweise 3 s ist so bemessen, daß der Fahrer das Fahrzeug nicht verlassen kann, ohne das Fahrzeug durch eine Bremsbetätigungseinrichtung im Stillstand zu halten.

Diese Option kann auch damit gekoppelt werden, daß z. B. eine Warnung ausgegeben wird, wenn während des Aufrechterhaltens der Bremsung die Fahrertür des Fahrzeugs geöffnet wird, oder eine Fahrerfassungseinrichtung erkennt, daß der Fahrer seinen Sitz verläßt.

Vorzugsweise wird das Verfahren abgebrochen, wenn eine Bremsbetätigungseinrichtung betätigt wird, und damit z. B. ein gewünschter Bremsdruck vom Fahrer vorgegeben wird.

Verschiedene Ausführungsformen der Erfindung werden nun anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein beispielhaftes Blockdiagramm einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 verschiedene beispielhafte Zeitabläufe für den resultierenden Bremsdruck in Abhängigkeit von dem Betätigungsgrad eines Bremspedals,

Fig. 3 einen beispielhaften Signallaßplan einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Fig. 4 beispielhafte Zeitverläufe der unterschiedlichen Drücke und des Motormomentes, die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auftreten können.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform der Vorrichtung zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs, die eine Bremsbetätigungserfassungseinrichtung 101 aufweist, mit der der Bremsbetätigungsgrad z. B. eines Bremspedals erfaßt wird. In der Stillstanderfassungseinrichtung 102 wird der Stillstand des Fahrzeugs erfaßt. Dieses geschieht über eine Radsensorik 107, die z. B. die Geschwindigkeit eines oder mehrerer Räder erfaßt und auswertet. Die Bremsbetätigungserfassungseinrichtung 101 und die Stillstanderfassungseinrichtung 102 geben entsprechende Signale an die Bremshalteeinrichtung 103 weiter. Diese hält eine Bremsung aufrecht, wenn das Signal der Stillstanderfassungseinrichtung 102 den Stillstand des Fahrzeugs anzeigt und die Bremsbetätigungserfassungseinrichtung 101 eine Verringerung des Bremsbetätigungsgrades meldet.

Mit der Bremshalteeinrichtung 103 ist außerdem die Anfahrerkennungseinrichtung 104 verbunden, die einen durch den Fahrer eingeleiteten Anfahrvorgang erfaßt und dieses durch ein entsprechendes Signal an die Bremshalteeinrichtung 103 meldet. Zur Erfassung eines Anfahrvorgangs weist die Anfahrerkennungseinrichtung 104 eine Gaspedalsensorik 108 und/oder eine Getriebesensorik 109 und/oder eine Kupplungssensorik 110 und/oder eine Motormomentensensorik 111 auf, deren Signale zur Erfassung eines Anfahrvorgangs miteinander kombiniert werden können. Zum einen kann ein Anfahrvorgang erfaßt werden, wenn die Gaspedalsensorik 108 die Betätigung des Gaspedals erfaßt. Zum anderen können zusätzlich die Kupplungssensorik 110 und die Getriebesensorik 109 abgefragt werden, so daß z. B. erst ein Anfahrvorgang erfaßt wird, wenn das Gaspedal betätigt und gleichzeitig die Kupplung bei eingelegtem Gang losgelassen wird. Mit der Motormomentensensorik 111 besteht die Möglichkeit, einen Anfahrvorgang an die Bremshalteeinrichtung 103 zu melden, wenn ein Motormoment von z. B. größer als

Null erfaßt wird.

Die Bremsbetätigungserfassungseinrichtung 101 kann neben der Bremspedalsensorik 105 einen Bremsschalter 106 aufweisen. Der Bremsschalter 106 kann dazu dienen, der Bremshalteeinrichtung 103 mitzuteilen, wie lange die Bremsung aufrechterhalten werden soll. Besteht der Bremsschalter aus einem Knopf, so kann dieser z. B. so lange gedrückt gehalten werden, wie die Bremsung aufrechterhalten werden soll. Andererseits besteht die Möglichkeit, daß es sich um einen An-/Aus-Schalter handelt, wobei die Bremsung so lange aufrechterhalten wird, wie der Bremsschalter 106 eingeschaltet ist.

Weiterhin weist diese beispielhafte Ausführungsform eine Neigungssensorik 112 auf, die die Neigung des Fahrzeugs in Längsrichtung in bezug auf die Horizontale erfaßt. Die Neigungssensorik 112 gibt ein entsprechendes Signal an die Bremshalteeinrichtung 103 weiter, die daraus z. B. einen Bremsdruck ermitteln kann, der mindestens aufgebracht werden muß, um das Fahrzeug im Stillstand zu halten. Die Neigungssensorik kann einen Längsbeschleunigungssensor aufweisen.

Die Bremshalteeinrichtung 103 weist eine Bremssteuer-einrichtung 113 auf, die Signale von der Anfahrererfassungseinrichtung 104 und der Neigungssensorik 112 erhält. Damit kann die Bremssteuereinrichtung 113 beim Anfahren die Bremsung nach Maßgabe des Motormomentes und/oder der Neigung des Fahrzeugs steuern. Dieses kann z. B. dann geschehen, wenn sich das Fahrzeug im Stillstand befindet, keine Bremsbetätigungseinrichtung betätigt wird und ein Anfahrvorgang erfaßt wird. Dann kann die Bremssteuereinrichtung einen Bremsdruck ermitteln, der in Abhängigkeit vom Motormoment zurückgenommen wird und dabei auch die Neigung des Fahrzeugs berücksichtigt. Je größer dabei das Motormoment ist, um so geringer wird der ermittelte Bremsdruck sein.

Gleichzeitig kann eine Zeitsteuereinrichtung 114 innerhalb der Bremshalteeinrichtung 103 beginnend mit dem vollständigen Lösen der Bremsbetätigungseinrichtung einen zeitabhängigen Bremsdruck ermitteln. Dieser kann zunächst konstant sein und dann gleichmäßig abfallen. Nach einer vorbestimmten Wartezeit  $t_w$  kann dann der in der Zeitsteuereinrichtung ermittelte Bremsdruck auf Null abgefallen sein oder zu Null gesetzt werden. Die Auswahleinrichtung 115 wählt aus den von der Bremssteuereinrichtung 113 und der Zeitsteuereinrichtung 114 ermittelten Bremsdrücken einen aus, der dann über die Leitung 119 zum Bremsen verwendet wird. Die Auswahl kann dadurch geschehen, daß jeweils der kleinere der beiden Bremsdrücke ausgewählt wird. Andere Auswahlkriterien sind jedoch auch denkbar.

Mit der Bremshalteeinrichtung 103 sind außerdem eine Türsensorik 116, eine Fahrerfassungssensorik 117 und eine Warneinrichtung 118 verbunden. Die Türsensorik 116 erfaßt z. B. das Öffnen der Fahrertür. Die Fahrerfassungssensorik 117 kann z. B. erfassen, ob der Fahrer seinen Sitz verläßt. Somit kann dann die Bremshalteeinrichtung 103 z. B. die aufrechterhaltene Bremsung im Stillstand des Fahrzeugs, wenn eine oder mehrere Bremsbetätigungseinrichtungen nicht betätigt sind, vollständig lösen. Dadurch soll der Fahrer dazu gebracht werden, das Fahrzeug durch eine Bremsbetätigungseinrichtung zu halten, wenn er aussteigen will. Somit kann der Fahrer bei laufendem Motor und nicht betätigter Bremsbetätigungseinrichtung nicht aus dem Fahrzeug aussteigen, was zur Verkehrssicherheit beiträgt. Außerdem kann in diesem Fall über die Warneinrichtung 118 eine Warnung an den Fahrer abgegeben werden, so daß dieser erkennt, daß die Bremsung nicht mehr aufrechterhalten wird, und er dementsprechend eine Bremsbetätigungseinrichtung, wie z. B. die Feststellbremse, betätigen sollte.

In Fig. 2 sind verschiedene erfindungsgemäß eingestellte Zeitverläufe des zur Bremsung verwendeten Bremsdruckes und des Bremsbetätigungsgrades  $B_G$  dargestellt. In Fig. 2a liegt zunächst eine Bremsung des Fahrzeugs über ein Bremspedal vor, wobei ca. ab dem Zeitpunkt  $t_1$  der Bremsbetätigungsgrad  $B_G$  des Bremspedals abnimmt (siehe unteres Teilbild). Der zuvor aufgebrachte resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  (siehe oberes Teilbild) wird danach aufrechterhalten, so daß sich ein konstanter resultierender Bremsdruck  $p_{res}$  ergibt. Die waagrechte gestrichelte Linie deutet den Haltebremsdruck  $p_N$  an, der aufgrund der Neigung des Fahrzeugs zum Halten des Fahrzeugs im Stillstand aufgebracht werden muß. Der resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  kann auch mit einem niedrigeren Druck als vor dem Zeitpunkt  $t_1$  aufrechterhalten werden, wobei hier verschiedene Verläufe denkbar sind. Der resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  sollte dann jedoch größer oder gleich dem Haltebremsdruck  $p_N$  sein.

Fig. 2b zeigt den resultierenden Bremsdruck  $p_{res}$  für einen Bremsbetätigungsgrad  $B_G$ , der zum Zeitpunkt  $t_2$  gleich Null ist. Hier wird ebenfalls der resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  anfänglich aufrechterhalten und erst zu einem Zeitpunkt  $t_3$  verringert. Dieses Verringern kann z. B. durch einen einsetzenden Anfahrvorgang ausgelöst werden.

Fig. 2c zeigt die Kombination der Fig. 2a und 2b. Dort wird der Bremsbetätigungsgrad ca. zum Zeitpunkt  $t_1$  verringert, aber nicht auf Null abgesenkt. Dieses geschieht erst zum Zeitpunkt  $t_2$ . Der resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  wird hingegen die ganze Zeit aufrechterhalten, bis zum Zeitpunkt  $t_3$  z. B. ein Anfahrvorgang ausgelöst wird. In den Fig. 2b und 2c gilt entsprechend der Fig. 2a, daß der aufrechterhaltene, resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  ab dem Zeitpunkt  $t_1$  oder auch ab dem Zeitpunkt  $t_2$  zeitabhängig verringert werden kann oder anders verlaufen kann. Dabei sollte der Bremsdruck jedoch mindestens so groß wie der Haltebremsdruck  $p_N$  sein.

In Fig. 3 ist ein Flußdiagramm einer erfindungsgemäßen Ausführungsform des Verfahrens zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs gezeigt. Dabei wird nach dem Start im Schritt 300 abgefragt, ob die Geschwindigkeit  $v$  des Fahrzeugs gleich Null ist. Diese Abfrage wird so lange durchgeführt, bis die Abfrage bejaht wird. Dann wird im Schritt 301 abgefragt, ob das Bremspedal gelöst wird. Dieses kann ein teilweises Lösen oder ein vollständiges Lösen bedeuten. Diese Abfrage wird so lange durchgeführt, bis sie bejaht wird. Dann wird im Schritt 302 eine Bremsung aufrechterhalten. Im Schritt 303 erfolgt dann die Abfrage, ob das Bremspedal ganz gelöst ist. Wird diese Frage verneint, wird weiterhin im Schritt 302 die Bremsung aufrechterhalten und dann wieder die Abfrage 303 durchgeführt. Wird diese Abfrage bejaht, wird im Schritt 304 eine Zeitmessung gestartet. Daraufhin wird im Schritt 305 abgefragt, ob die gemessene Zeit größer oder gleich einer Wartezeit  $t_w$  ist. Wird diese Abfrage verneint, wird im Schritt 306 abgefragt, ob ein Anfahrvorgang eingeleitet wird. Wird diese Abfrage verneint, wird das Verfahren wieder im Schritt 305 fortgesetzt. Wird die Abfrage im Schritt 306 bejaht, wird die Bremsung im Schritt 307 gelöst. Dieses kann wiederum ein teilweises oder auch vollständiges Lösen der Bremsung meinen. Danach wird das Verfahren im Schritt 309 fortgesetzt. Ist die gemessene Zeit größer oder gleich der Wartezeit  $t_w$ , womit die Abfrage im Schritt 305 bejaht wird, wird die Bremsung im Schritt 308 vollständig gelöst. Danach wird im Schritt 309 die Zeitmessung und danach das Verfahren beendet. Zu dem in Fig. 3 gezeigten Ablauf sind auch andere einfachere oder kompliziertere Ausführungsformen möglich.

In Fig. 4 sind oben beispielhaft verschiedene Bremsdrücke über der Zeit, unten das dabei anliegende Motormo-

ment über der Zeit dargestellt. Die gestrichelte Linie im oberen Bild zeigt den Haltebremsdruck  $p_N$  an, und mit Kurve 402 ist der Betätigungsgrad des Bremspedals angedeutet. Im oberen Bild ist zu sehen, daß zum Zeitpunkt  $t_0$ , insbesondere auf einen Fahrereingriff hin, begonnen wird, einen Bremsdruck aufzubauen. Die dicke durchgezogene Linie zeigt dabei den zur Bremsung verwendeten, tatsächlich eingestellten, resultierenden Bremsdruck  $p_{res}$ . Die durchgezogenen dünneren Linien zeigen andere, theoretisch ermittelte Bremsdrücke an. Zwischen der Zeit  $t_0$  und  $t_1$  wird der Bremsdruck 401 durch das Bremspedal erzeugt. Zum Zeitpunkt  $t_1$  ist dieser Bremsdruck etwas abgefallen und würde im Zeitraum zwischen  $t_1$  und  $t_2$  entsprechend dem Kurvenabschnitt 402 weiter abfallen, wenn nur der Bremsdruck durch das Bremspedal zur Bremsung verwendet werden würde. Der Kurvenabschnitt 403 zeigt dagegen an, daß erfindungsgemäß der zum Zeitpunkt  $t_1$  herrschende resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  aufrechterhalten wird. Anhand der Kurve 402 ist zu sehen, daß zum Zeitpunkt  $t_2$  das Bremspedal ganz gelöst ist.

Ab dem Zeitpunkt  $t_2$  werden zwei Bremsdrücke ermittelt, die das Fahrzeug zumindest anfänglich im Stillstand halten können, obwohl das Bremspedal nicht betätigt ist. Dieses ist zum einen der Bremsdruck des Kurvenabschnittes 404, der in Abhängigkeit vom Motormoment ermittelt wird. Im unteren Teilbild ist zu sehen, daß das Motormoment  $M_{mot}$  bis  $t_3$  noch Null ist. Deshalb wird im Kurvenabschnitt 404 der zuvor herrschende resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  aufrechterhalten. Zum Zeitpunkt  $t_3$  wird ein Anfahrvorgang eingeleitet. Daraufhin steigt das Motormoment  $M_{mot}$ , weshalb der in Abhängigkeit vom Motormoment erzeugte Bremsdruck  $p_{mot}$  im Kurvenabschnitt 406 entsprechend abnimmt. Dieser setzt sich im Kurvenabschnitt 408 im Zeitraum zwischen  $t_4$  und  $t_5$  fort, wobei der Motorbremsdruck  $p_{mot}$  zum Zeitpunkt  $t_5$  Null ist. Zu diesem Zeitpunkt ist der Anfahrvorgang beendet. Das Motormoment kann dann noch weiterhin je nach Fahrerwunsch steigen oder anders verlaufen.

Zum anderen wird ab dem Zeitpunkt  $t_2$  ein zeitabhängiger Bremsdruck  $p_{zeit}$  ermittelt, der zum Zeitpunkt  $t_6$  gleich Null ist. Die Zeit zwischen dem Zeitpunkt  $t_2$  und dem Zeitpunkt  $t_6$  kann der oben beschriebenen Wartezeit entsprechen, nach der der Bremsdruck vollständig zurückgenommen wird. Damit der zeitabhängige Bremsdruck  $p_{zeit}$  nach der Wartezeit nicht abrupt und damit für den Fahrer überraschend zurückgenommen wird, kann der zeitabhängige Bremsdruck  $p_{zeit}$  z. B. linear mit der Zeit abfallen.

Ab dem Zeitpunkt  $t_2$  wird der jeweils kleinere Bremsdruck von dem Motorbremsdruck  $p_{mot}$  und dem zeitabhängigen Bremsdruck  $p_{zeit}$  ausgewählt. Im Zeitraum zwischen  $t_2$  und  $t_4$  ist der zeitabhängige Bremsdruck  $p_{zeit}$  405, 410 kleiner als der Motorbremsdruck  $p_{mot}$  404, 406, weshalb der zeitabhängige Bremsdruck  $p_{zeit}$  als resultierender Bremsdruck  $p_{res}$  ausgewählt wird. Ab dem Zeitpunkt  $t_4$  ist der Motordruck  $p_{mot}$  kleiner als der zeitabhängige Bremsdruck  $p_{zeit}$  und wird somit als resultierender Bremsdruck  $p_{res}$  ausgewählt. Zum Zeitpunkt  $t_5$  ist dann der resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  Null, so daß nicht mehr gebremst wird.

Würde innerhalb der Zeit zwischen  $t_2$  und  $t_6$  kein Anfahrvorgang ausgelöst werden, so würde der resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  gemäß den Kurvenabschnitten 405, 410 und 409 verlaufen. Würde keine Wartezeit vorgegeben, innerhalb der der Fahrer den Anfahrvorgang ausgelöst haben müßte, so würde der resultierende Bremsdruck  $p_{res}$  z. B. entsprechend den Kurvenverläufen 404, 406 und 408 verlaufen.

Die in Fig. 4 dargestellten Verläufe stellen nur eine Möglichkeit unter vielen dar. So kann der zeitabhängige Bremsdruck  $p_{zeit}$  anders verlaufen, ebenso wie das Kurvenstück

403. Ebenso ist ein anderes Auswahlkriterium möglich. Denkbar ist auch die Einbeziehung eines Bremsschalters, der die Bremsung ab dem Zeitpunkt  $t_0$  einleiten kann. Ebenso könnte die Feststellbremse berücksichtigt werden. Außerdem kann der Haltebremsdruck  $p_N$  zur Ermittlung der unterschiedlichen Kurvenverläufe gar nicht, nur teilweise oder vollständig hinzugezogen werden.

Das Aufrechterhalten des Bremsdruckes und/oder das Steuern des Bremsdruckes kann z. B. über Ventile einer Antriebsschlupfregelung (ASR) oder über einen aktiven Booster durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten, daß die ASR-Ventile nach ca. 3 Minuten nachlassen und damit der Bremsdruck nicht mehr gehalten werden kann. Dieses ist dann als Zeitbegrenzungsfaktor zu berücksichtigen, so daß z. B. die Bremsung nach dieser Zeit spätestens gelöst wird.

Die Wartezeit kann z. B. verlängert werden, wenn nach dem Lösen des Bremspedals die Kupplung betätigt wird. Dadurch wird dem Fahrer die Möglichkeit gegeben, einen Gang einzulegen, bevor die Zeitmessung beginnt. Hat der Fahrer jedoch z. B. bei gelöstem Bremspedal und bei gelöster Kupplung keinen Gang eingelegt, so kann sich die Wartezeit reduzieren.

Demgemäß kann dann eine Warnung ausgegeben werden, so daß der Fahrer entsprechend reagieren kann. Dieses ist besonders bei Automatikgetrieben von Bedeutung. Dort existiert zwar auch eine Kupplung, aber diese kann nicht durch den Fahrer betätigt werden.

Wichtig ist, daß in jedem Fall das Verfahren abgebrochen werden kann, wenn der Fahrer dieses wünscht, d. h., wenn er z. B. das Bremspedal betätigt. Es wird dann zu einer konventionellen Bremsung übergegangen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs, das den Betätigungsgrad einer Bremsbetätigungseinrichtung erfaßt, **gekennzeichnet durch folgende Schritte:**

- Erfassen des Stillstandes des Fahrzeugs, und
- Aufrechterhalten einer Bremsung, die das Fahrzeug im Stillstand hält, wenn ein teilweises oder vollständiges Lösen der Bremsbetätigungseinrichtung im Stillstand erfaßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest anfänglich eine Bremsung, die das Fahrzeug im Stillstand hält, aufrechterhalten wird, wenn die Bremsbetätigungseinrichtung im Stillstand vollständig gelöst wird, und die Bremsung teilweise oder vollständig gelöst wird, wenn ein Anfahrvorgang vom Fahrer eingeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es nur bei laufendem Antriebsmotor durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsgrad eines Bremspedals erfaßt wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bremsschaltersignal abgefragt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anfahrvorgang erkannt wird, wenn eines oder mehrere der folgenden Ereignisse erfaßt werden:

- Betätigung des Gaspedals,
- Gang eingelegt,
- Betätigung der Kupplung.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung nach Maß-

gabe des zeitlichen Verlaufes des Motormomentes gelöst wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung nach Maßgabe des Neigungswinkels des Fahrzeugs in Bezug auf die Horizontale gelöst wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung nach einer vorbestimmten Wartezeit nach vollständiger Lösung der Bremsbetätigungseinrichtung vollständig gelöst wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung während der Wartezeit nach Maßgabe einer zeitlichen Funktion gelöst wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitliche Funktion, vorzugsweise vom Zeitpunkt der vollständigen Lösung der Bremsbetätigungseinrichtung beginnend, zeitweise konstant ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Wartezeit im Bereich zwischen 0,5 s und 3 s liegt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wartezeit um die Zeit verlängert wird, während der die Kupplung nach dem vollständigen Lösen der Bremsbetätigungseinrichtung betätigt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Wartezeit bei nicht betätigter Kupplung verkürzt wird, wenn kein Gang eingelegt ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Warnung ausgegeben wird, wenn im Stillstand bei einer oder mehreren vollständig gelösten Bremsbetätigungseinrichtungen und nicht betätigter Kupplung kein Gang eingelegt ist.

16. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8 und einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bremsdruck nach Maßgabe der zeitlichen Funktion und ein Bremsdruck nach Maßgabe des Motormomentes und/oder der Neigung ermittelt werden und der jeweils zu einem Zeitpunkt kleinere Bremsdruck zur Bremsung verwendet wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung nach vollständiger Lösung der Bremsbetätigungseinrichtung vollständig gelöst und/oder eine Warnung ausgegeben wird, wenn die Fahrtür des Fahrzeugs geöffnet wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung nach vollständiger Lösung der Bremsbetätigungseinrichtung vollständig gelöst und/oder eine Warnung ausgegeben wird, wenn erfaßt wird, daß der Fahrer seinen Sitz verläßt.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß es abgebrochen wird, wenn eine Bremsbetätigungseinrichtung betätigt wird.

20. Vorrichtung zur Unterstützung des Bremsens eines Fahrzeugs, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 19, die eine Bremsbetätigungserfassungseinrichtung (101) aufweist, gekennzeichnet durch

- eine Stillstandserfassungseinrichtung (102) und
- eine Bremshalteeinrichtung (103), deren Eingänge mit den Ausgängen der Bremsbetätigungserfassungseinrichtung (101) und der Stillstandserfassungseinrichtung (102) verbunden sind, zum Aufrechterhalten einer Bremsung, wenn die Stillstandserfassungseinrichtung (102) den Stillstand

des Fahrzeugs erfaßt und die Bremsbetätigungserfassungseinrichtung (101) ein teilweises oder vollständiges Lösen einer Bremsbetätigungseinrichtung erfaßt.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch eine Anfahrerfassungseinrichtung (104), deren Ausgang mit einem Eingang der Bremshalteeinrichtung (103) verbunden ist, wobei die Bremshalteeinrichtung (103) die Bremsung teilweise oder vollständig löst, wenn im Stillstand bei vollständiger Lösung der Bremsbetätigungseinrichtung die Anfahrerfassungseinrichtung (104) einen Anfahrvorgang erfaßt.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsbetätigungserfassungseinrichtung (101) eine Bremspedalsensorik (105) und/oder einen Bremsschalter (106) aufweist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Stillstandserfassungseinrichtung (102) eine Radsensorik (107) aufweist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Anfahrerfassungseinrichtung (104) eine Gaspedalsensorik (108) und/oder eine Getriebesensorik (109) und/oder eine Kupplungssensorik (110) aufweist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Anfahrerfassungseinrichtung (104) eine Motormomentsensorik (111) aufweist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 25, gekennzeichnet durch eine Neigungssensorik (112), deren Ausgang mit einem Eingang der Bremshalteeinrichtung (103) verbunden ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremshalteeinrichtung (103) eine Bremssteuereinrichtung (113) aufweist, deren Eingänge mit den Ausgängen der Anfahrerfassungseinrichtung (104) und der Neigungssensorik (112) verbunden sind, wobei die Bremssteuereinrichtung (113) die Bremsung nach Maßgabe des Motormomentes und/oder der Neigung des Fahrzeugs steuert.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremshalteeinrichtung (103) eine Zeitsteuereinrichtung (114) zum Erzeugen einer zeitabhängigen Bremsung aufweist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremshalteeinrichtung (103) eine Auswahleinrichtung (115) zum Auswählen eines nach Anspruch 27 oder eines nach Anspruch 28 vorgegebenen Bremsdruckes aufweist.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 29, gekennzeichnet durch eine Türsensorik (116) und/oder Fahrerfassungssensorik (117), die entsprechende Signale an die Bremshalteeinrichtung (103) liefern.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 30, gekennzeichnet durch eine Warneinrichtung (118), deren Eingang mit einem Ausgang der Bremshalteeinrichtung (103) verbunden ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

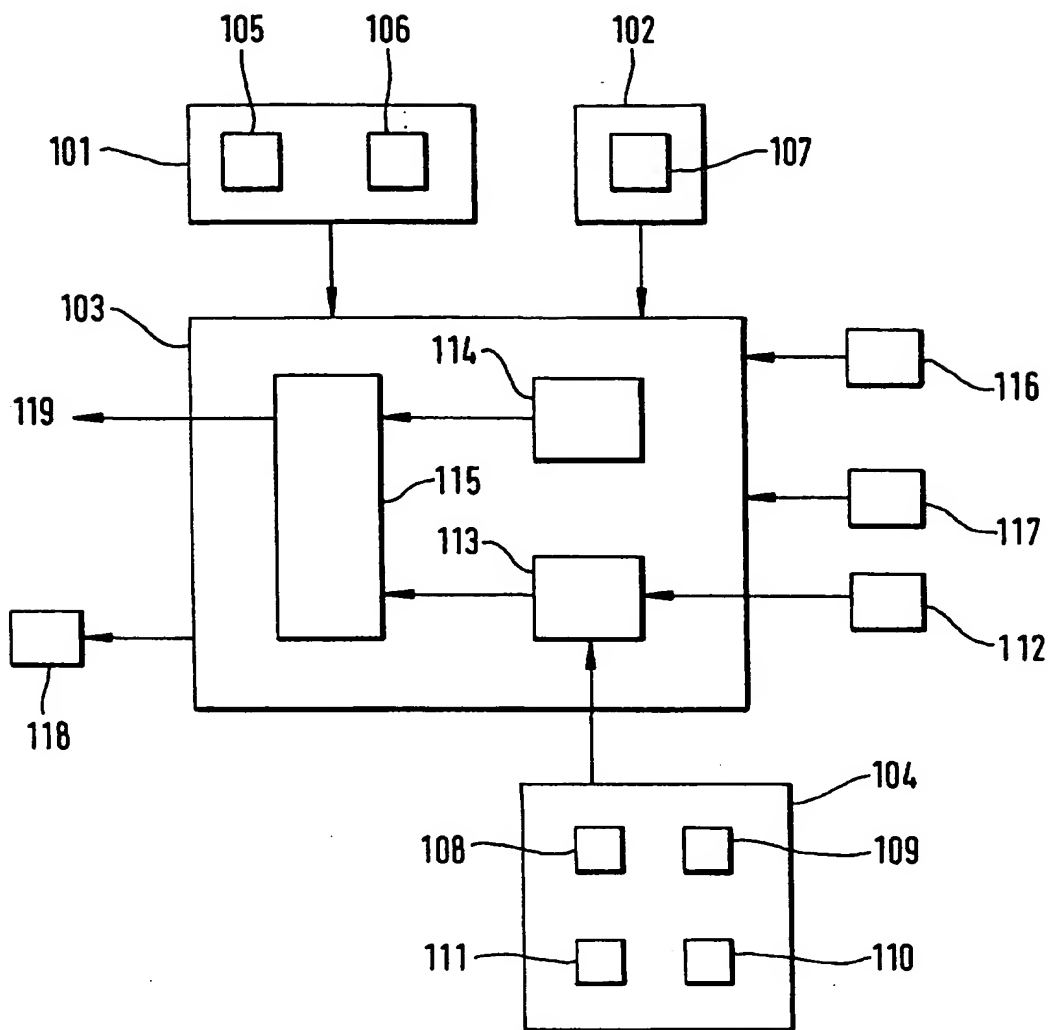


Fig. 1

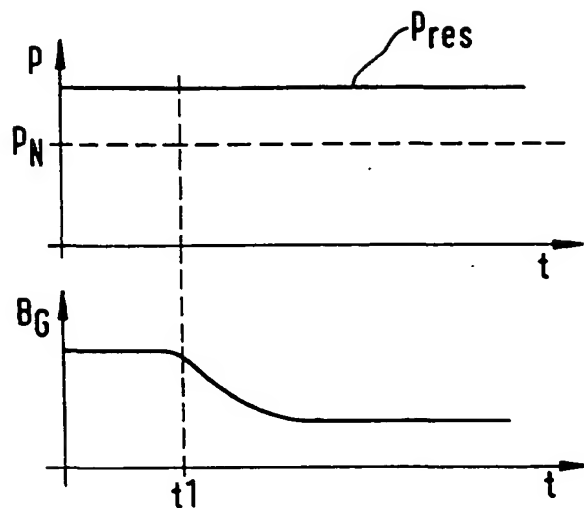


Fig. 2a

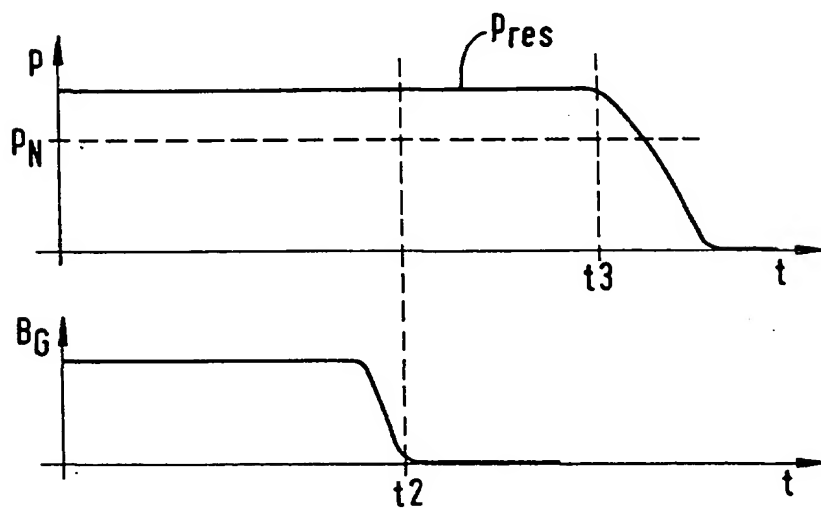


Fig. 2b

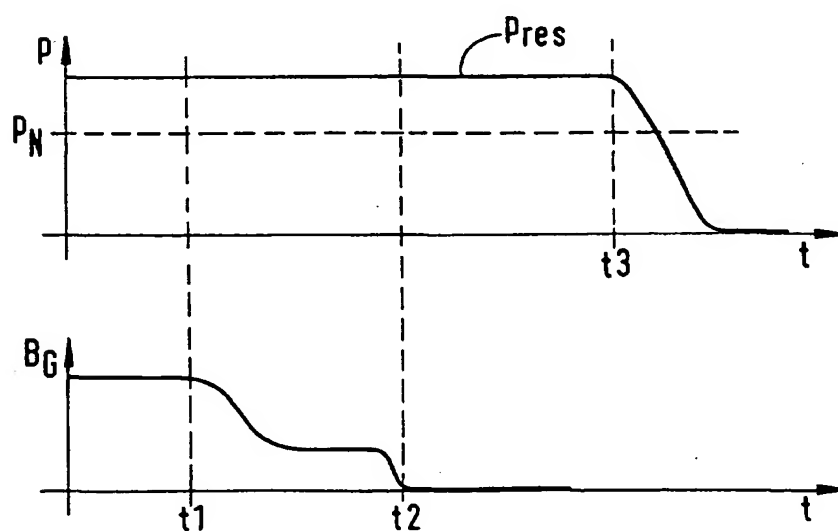


Fig. 2c



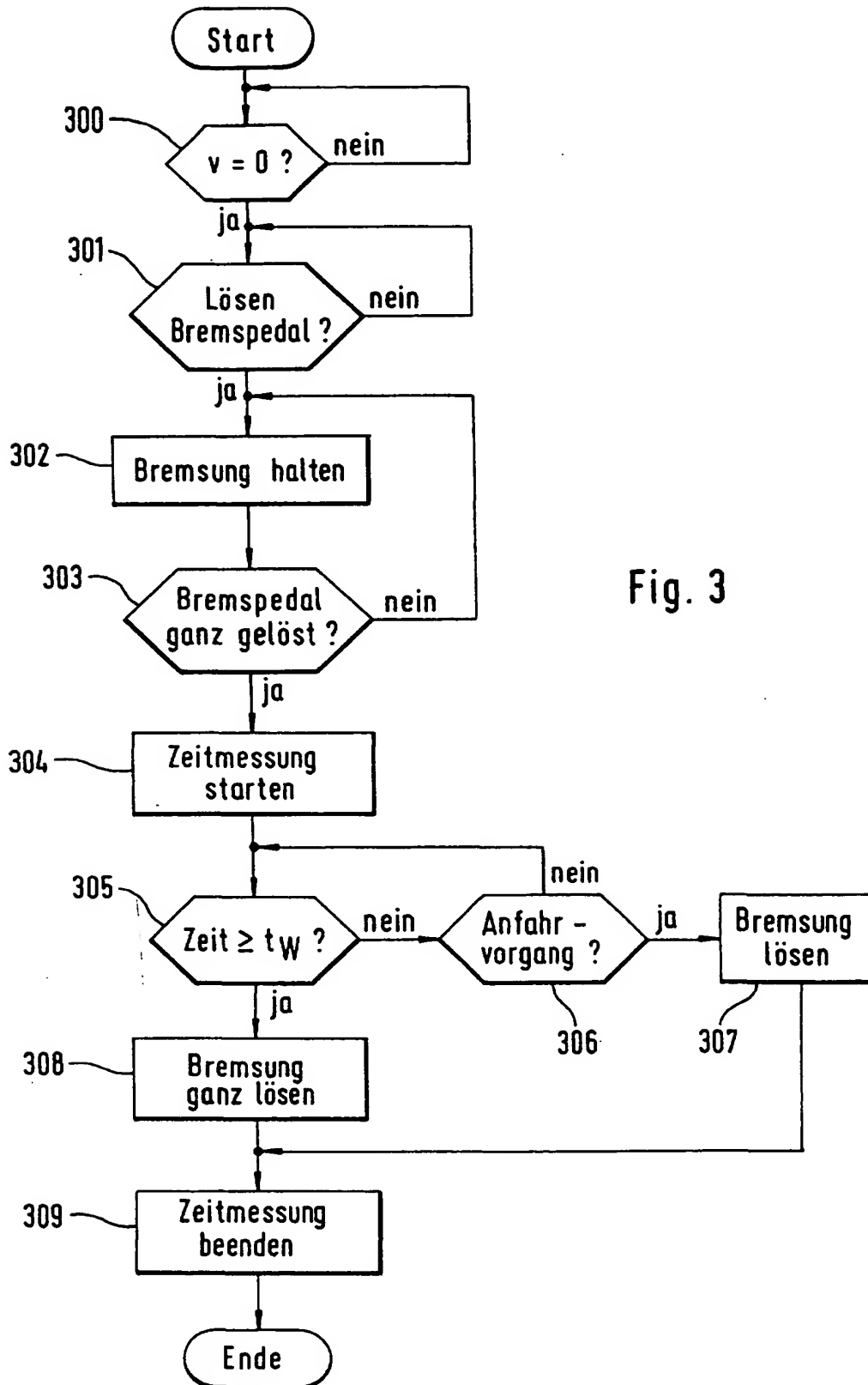


Fig. 3

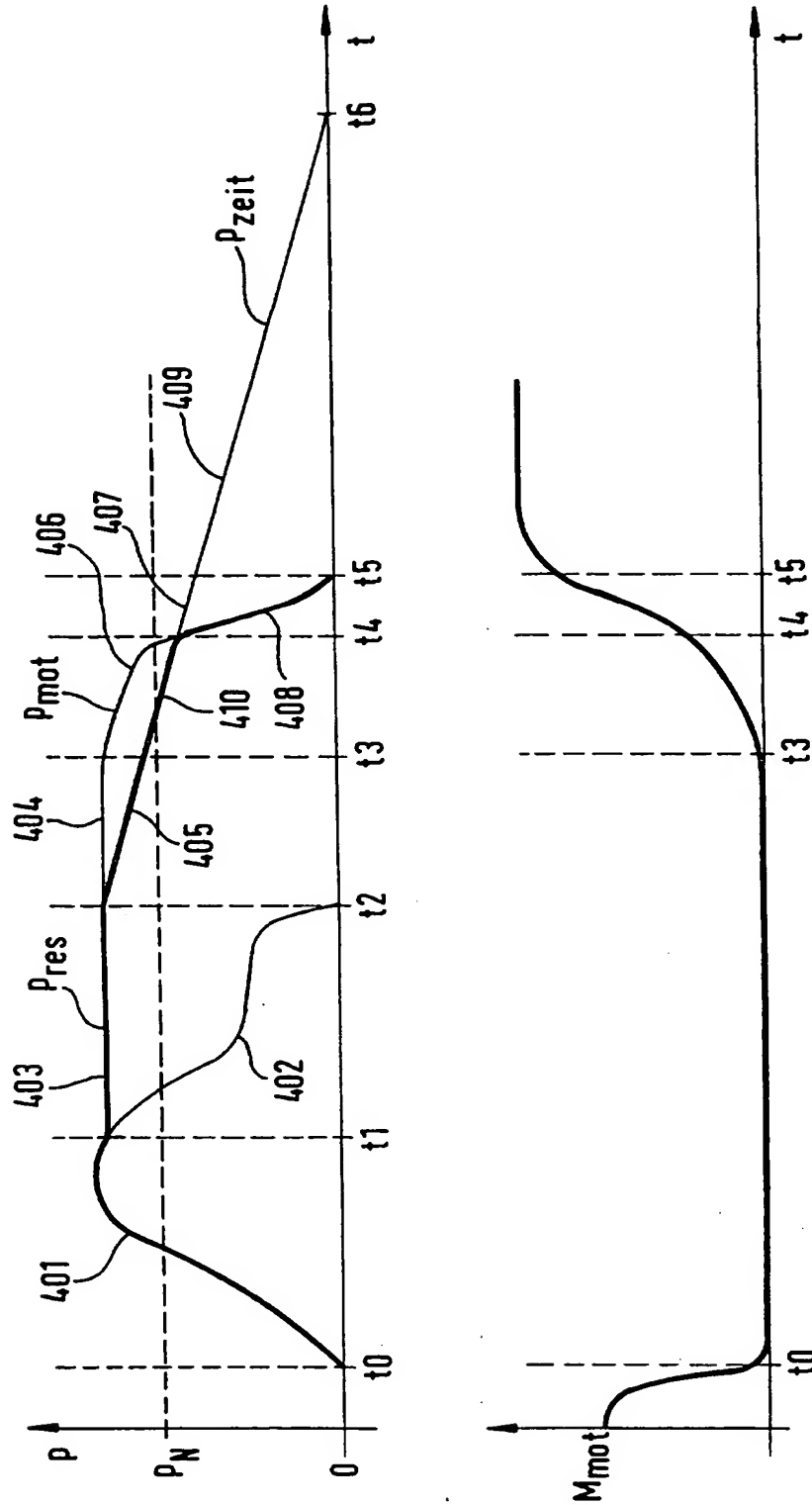


Fig. 4